

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-136152

(P2001-136152A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 J 13/00		H 0 4 B 1/04	E 5 K 0 2 2
H 0 4 B 1/04		7/26	1 0 2 5 K 0 6 0
7/26	1 0 2	H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-317329

(22) 出願日 平成11年11月8日 (1999.11.8)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 加藤 耕治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 青野 孝之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

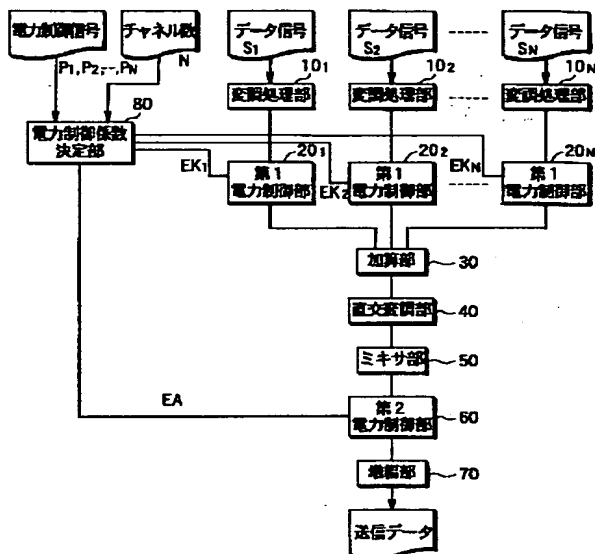
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA方式を用いた移動局側の通信装置

(57) 【要約】

【課題】 移動局において複数チャネルで多重送信する場合の電力制御を適切に行う。

【解決手段】 複数チャネルのデータ信号 $S_1 \sim S_N$ を変調処理部 $10_1 \sim 10_N$ にて変調処理し、第1電力制御部 $20_1 \sim 20_N$ にて電力制御を行い、電力制御されたデータを加算部 30 にて加算し、加算されたデータを直交変調部 40 にて直交変調し、直交変調されたデータと搬送波信号とをミキサ部 50 にて混合し、ミキサ部 50 から出力された信号の電力を第2電力制御部 60 にて制御するように構成され、電力制御係数決定部 80 から出力される第1制御信号 $EK_1 \sim EK_N$ 、第2制御信号 EA により、第1電力制御部 $20_1 \sim 20_N$ はチャネル毎のデータの振幅電圧の和が一定になるように電力制御を行い、第2電力制御部 60 は第2電力制御部 60 の出力が電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ と整合するように電力制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数チャンネルのデータ信号 ($S_1 \sim S_N$) をチャンネル毎にベースバンド処理するベースバンド処理手段 ($10_1 \sim 10_N$) と、

前記ベースバンド処理されたチャンネル毎のデータの電力を制御する第1電力制御手段 ($20_1 \sim 20_N$) と、
前記電力制御されたチャンネル毎のデータを加算する加算手段 (30) と、

前記加算されたデータを直交変調する直交変調手段 (40) と、

前記直交変調されたデータと搬送波信号とを混合するミキサ手段 (50) と、

前記ミキサ手段 (50) から出力された信号の電力を制御する第2電力制御手段 (60) と、

チャンネル毎の電力制御信号 ($P_1 \sim P_N$) に基づいて、前記ベースバンド処理されたチャンネル毎のデータの振幅電圧の和が一定になるように、前記第1電力制御手段に第1制御信号を出力するとともに、前記第2電力制御手段の出力が前記電力制御信号と整合するように、前記第2電力制御手段に第2制御信号を出力する制御信号生成手段 (80) とを備え、

前記第1、第2電力制御手段は、前記制御信号生成手段から出力される第1、第2制御信号に基づいてそれぞれの電力制御を行うことを特徴とするCDMA方式を用いた移動局側の通信装置。

【請求項2】 前記制御信号生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号に基づいて前記第1制御信号を生成する第1の生成手段 (81 、 83 、 87) と、前記チャンネル毎の電力制御信号とチャンネル数 (N) に基づいて前記第2制御信号を生成する第2の生成手段 (82 、 84 、 88) とを有することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】 前記第1の生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号をアドレスとして前記第1制御信号を生成する第1のテーブル・ルック・アップ回路 (83) で構成され、前記第2の生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号と前記チャンネル数をアドレスとして前記第2制御信号を生成する第2のテーブル・ルック・アップ回路 (84) で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】 前記制御信号生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号を加算する第1加算手段 (85) を有し、前記第1の生成手段は、前記第1加算手段で加算された値と前記電力制御信号の個々をアドレスとして前記第1制御信号を生成する第3のテーブル・ルック・アップ回路 (87) で構成され、前記第2の生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号と前記チャンネル数をアドレスとして前記第2制御信号を生成する第4のテーブル・ルック・アップ回路 (88) で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

【請求項5】 前記第1電力制御手段は、前記チャンネル数と同数の乗算器 ($21_1 \sim 21_N$) で構成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の通信装置。

【請求項6】 前記第2電力制御手段は、増幅係数に基づいて前記ミキサ手段から出力された信号を増幅する増幅手段 (61) を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の通信装置。

【請求項7】 前記第2制御信号に基づいて増幅係数を生成する増幅係数生成手段 (63) を有することを特徴とする請求項6に記載の通信装置。

【請求項8】 前記増幅係数生成手段は、前記第2制御信号をアドレスとして増幅係数を出力する第5のテーブル・ルック・アップ回路 (631) を有していることを特徴とする請求項7に記載の通信装置。

【請求項9】 前記第2の生成手段は、前記チャンネル毎の電力制御信号と前記チャンネル数に基づき前記第2制御信号として前記増幅係数を出力するように構成されていることを特徴とする請求項6に記載の通信装置。

【請求項10】 前記増幅係数生成手段は、初期増幅係数に前記第2制御信号の変化に対する増幅係数の変化分を加えて前記増幅係数を生成する手段 (634 、 635) を有することを特徴とする請求項7に記載の通信装置。

【請求項11】 前記増幅係数生成手段は、前記チャンネル数に応じたオフセット値を生成する第6のテーブル・ルック・アップ回路 (632) を有し、このオフセット値により前記増幅係数が補正されて出力されるように構成されていることを特徴とする請求項8または10に記載の通信装置。

【請求項12】 前記増幅係数生成手段は、前記チャンネルの拡散コードに応じたオフセット値を生成する第7のテーブル・ルック・アップ回路 (637) を有し、このオフセット値により前記増幅係数が補正されて出力されるように構成されていることを特徴とする請求項8、10、11のいずれか1つに記載の通信装置。

【請求項13】 前記増幅係数生成手段は、前記チャンネルの伝送レートに応じたオフセット値を生成する第8のテーブル・ルック・アップ回路 (638) を有し、このオフセット値により前記増幅係数が補正されて出力されるように構成されていることを特徴とする請求項8、10、11のいずれか1つに記載の通信装置。

【請求項14】 前記チャンネル毎の電力制御信号をチャンネル毎の電力増減信号 ($TPC_1 \sim TPC_N$) によって増減させたチャンネル毎の電力制御信号 ($CLP_1 \sim CLP_N$) を生成する制御回路 (90) を有し、前記制御信号生成手段 (80) は、前記制御回路からの前記電力制御信号に基づいて前記第1、第2制御信号を生成することを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1つに記載の通信装置。

【請求項15】 前記制御回路は、前記電力増減信号に基づいて電力制御が安定したことを検出する検出手段(95)と、その検出時に前記増減量を微調整する手段(92、96)とを有することを特徴とする請求項14に記載の通信装置。

【請求項16】 複数チャネルのデータ信号($S_1 \sim S_N$)を、チャネル毎の電力制御信号($P_1 \sim P_N$ 、 $CLP_1 \sim CLP_N$)によって、電力制御して、RF帯の送信信号を出力する、CDMA方式を用いた移動局側の通信装置であって、

前記複数チャネルのデータ信号($S_1 \sim S_N$)に対し、ベースバンド処理を行った後、加算処理を行い、その加算処理された信号に対して直交変換を行う第1の手段(101~10N、201~20N、30、40)と、

前記第1の手段から出力される信号に基づいて前記送信信号を生成する第2の手段(50、60、70)と、前記チャネル毎の電力制御信号に基づいて、前記直交変換を行う信号の振幅電圧を一定にするための第1制御信号を生成するとともに、前記送信信号の電力を前記電力制御信号と整合させるための第2制御信号を生成する制

御信号生成手段(80)とを備え、前記第1の手段は、前記第1制御信号に基づいて前記チャネル毎のデータの電力を制御する第1電力制御手段(201~20N)を有し、

前記第2の手段は、前記第2制御信号に基づいて前記送信信号の電力を制御する第2の電力制御手段(60)を有する、ことを特徴とするCDMA方式を用いた移動局側の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CDMA(Code Division Multiple Access)方式を用いた移動局側の通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来、CDMA方式を用いた通信システムでは、基地局において、各ユーザに割り当てた拡散符号で拡散した後、同一の周波数帯域の無線信号に変調し、多重して送信する。このとき、基地局からの距離が異なるそれぞれの移動局での受信レベルを平均化し、チャネル干渉を減らすために、送信電力制御が行われる。

【0003】 従来のCDMA方式を用いた通信システムでは、移動局は1チャネルの送信データを基地局に送信する。しかしながら、移動局から複数チャネルで多重送信すること、例えば、移動局から電話、ファクシミリ、映像などのデータを送信することが考えられる。

【0004】 この場合、CDMA方式を用いた通信装置では、周波数分離(FDMA:Frequency Division Multiple Access)方式のように周波数で分離したり、時間分離(TDMA:Time Division Multiple Access)方式のように時間

で分離せずに、コードによって各チャネルの分離をするため、基地局の入力段において受信電力のバラツキが大きいと、コードによる識別が妨げられる可能性がある。このため、移動局において各チャネルの送信電力を厳密に制御する必要がある。

【0005】 従来、基地局において、チャネル毎に送信電力の制御を行うものが提案されている(特開平10-322270号公報参照)。しかしながら、このものは、基地局での電力制御であり、移動局において複数チャネルで多重送信する場合の電力制御とは、異なる技術を開示するものである。

【0006】 本発明は上記問題に鑑みたもので、移動局において複数チャネルで多重送信する場合の電力制御を適切に行える通信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、複数チャネルのデータ信号($S_1 \sim S_N$)をチャネル毎にベースバンド処理するベースバンド処理手段(101~10N)と、ベースバンド処理されたチャネル毎のデータの電力を制御する第1電力制御手段(201~20N)と、電力制御されたチャネル毎のデータを加算する加算手段(30)と、加算されたデータを直交変調する直交変調手段(40)と、直交変調されたデータと搬送波信号とを混合するミキサ手段(50)と、ミキサ手段(50)から出力された信号の電力を制御する第2電力制御手段(60)と、チャネル毎の電力制御信号($P_1 \sim P_N$)に基づいて、ベースバンド処理されたチャネル毎のデータの振幅電圧の和が一定になるように、第1電力制御手段に第1制御信号を出力するとともに、第2電力制御手段の出力が電力制御信号と整合するように、第2電力制御手段に第2制御信号を出力する制御信号生成手段(80)とを備え、第1、第2電力制御手段は、制御信号生成手段から出力される第1、第2制御信号に基づいてそれぞれの電力制御を行うことを特徴としている。

【0008】 このように第1電力制御手段による電力制御にてベースバンド処理されたチャネル毎のデータの振幅電圧の和を一定にしているため、直交変調手段に入力される信号の振幅電圧が一定になり、直交変調手段を複雑にすることなく単純化することができる。また、第2の電力手段による電力制御にて電力制御信号と整合した電力にて送信を行うことができる。

【0009】 上記した制御信号生成手段は、請求項2に記載の発明のように、チャネル毎の電力制御信号に基づいて第1制御信号を生成する第1の生成手段(81、83、87)と、チャネル毎の電力制御信号とチャネル数(N)に基づいて第2制御信号を生成する第2の生成手段(82、84、88)とを有して構成することができる。

【0010】 この場合、請求項3に記載の発明のよう

に、第1の生成手段を、チャンネル毎の電力制御信号をアドレスとして第1制御信号を生成する第1のテーブル・ルック・アップ回路(83)で構成し、第2の生成手段を、チャンネル毎の電力制御信号とチャンネル数をアドレスとして第2制御信号を生成する第2のテーブル・ルック・アップ回路(84)で構成すれば、演算器を用いて第1、第2生成手段を構成した場合に比べ、それぞれの処理を高速化しかつ簡易に行うことが可能になる。

【0011】また、請求項4に記載の発明のように、チャンネル毎の電力制御信号を加算する第1加算手段(85)を有し、第1の生成手段を、第1加算手段で加算された値と電力制御信号の個々をアドレスとして第1制御信号を生成する第3のテーブル・ルック・アップ回路(87)で構成し、第2の生成手段を、チャンネル毎の電力制御信号とチャンネル数をアドレスとして第2制御信号を生成する第4のテーブル・ルック・アップ回路(88)で構成するようにすることもできる。

【0012】また、上記した第1電力制御手段は、請求項5に記載の発明のように、チャンネル数と同数の乗算器(211~21n)で構成することができる。

【0013】また、上記した第2電力制御手段は、請求項6に記載の発明のように、増幅係数に基づいてミキサ手段から出力された信号を増幅する増幅手段(61)を有して構成することができる。増幅係数は、請求項7に記載の発明のように、第2制御信号に基づいて増幅係数を生成する増幅係数生成手段(63)から得ることができ、この場合、請求項8に記載の発明のように、第2制御信号をアドレスとして増幅係数を出力する第5のテーブル・ルック・アップ回路(631)を有して構成すれば、増幅係数を容易に得ることができる。

【0014】また、上記した増幅係数は、請求項9に記載の発明のように、第2の生成手段から直接得るようにすることもできる。

【0015】また、増幅係数は、請求項10に記載の発明のように、初期増幅係数に第2制御信号の変化に対する増幅係数の変化分を加えて得るようにすれば、初期値に変化分を加減算することで増幅係数が得られるため、テーブル・ルック・アップ回路で構成する場合よりも必要に応じて小型化することができる。

【0016】また、請求項11に記載の発明のように、チャンネル数に応じたオフセット値を生成する第6のテーブル・ルック・アップ回路(632)を有し、このオフセット値により増幅係数が補正されて出力されるように構成すれば、各チャンネルを多重した場合の平均電力の低下を低減することができる。

【0017】さらに、請求項12に記載の発明のように、チャンネルの拡散コードに応じたオフセット値を生成する第7のテーブル・ルック・アップ回路(637)を有する、および/または請求項13に記載の発明のように、チャンネルの伝送レートに応じたオフセット値を生成

する第8のテーブル・ルック・アップ回路(638)を有して、増幅係数を補正するようにしても、各チャンネルを多重した場合の平均電力の低下の低減に効果を奏する。

【0018】また、請求項14に記載の発明のように、チャンネル毎の電力制御信号をチャンネル毎の電力増減信号(TPC1~TPCn)によって増減させたチャンネル毎の電力制御信号(CLP1~CLPn)を生成する制御回路(90)を有し、この制御回路からの電力制御信号に基づいて第1、第2制御信号を生成するようにすれば、移動機が移動することで生じる“見かけ上の”電力変化にリアルタイムに対応して、送信電力を所望の値に制御することができる。

【0019】この場合、請求項15に記載の発明のように、電力増減信号に基づいて電力制御が安定したことを検出する検出手段(95)と、その検出時に増減量を微調整する手段(92、96)とを有すれば、電力制御が安定した後の電力を微小範囲内で目標電力に近づけることが可能になる。

【0020】また、請求項16に記載の発明では、複数チャンネルのデータ信号(S1~Sn)を、チャンネル毎の電力制御信号(P1~Pn、CLP1~CLPn)によって、電力制御して、RF帯の送信信号を出力する、CDMA方式を用いた移動局側の通信装置であって、複数チャンネルのデータ信号(S1~Sn)に対し、ベースバンド処理を行った後、加算処理を行い、その加算処理された信号に対して直交変換を行う第1の手段(101~10n、201~20n、30、40)と、第1の手段から出力される信号に基づいて送信信号を生成する第2の手段(50、60、70)と、チャンネル毎の電力制御信号に基づいて、直交変換を行う信号の振幅電圧を一定にするための第1制御信号を生成するとともに、送信信号の電力を電力制御信号と整合させるための第2制御信号を生成する制御信号生成手段(80)とを備え、第1の手段は、第1制御信号に基づいてチャンネル毎のデータの電力を制御する第1電力制御手段(201~20n)を有し、第2の手段は、第2制御信号に基づいて送信信号の電力を制御する第2の電力制御手段(60)を有する、ことを特徴としている。

【0021】この発明においても、請求項1に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【0022】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0023】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施形態にかかる通信装置、具体的には、CDMA方式を用いた通信システムにおける移動局の送信部分の構成を示す。

【0024】この通信装置は、複数チャンネルのデータ信号S1~Sn(Nは自然数)と、各チャンネルの送信電力を

10

20

30

40

50

規定する電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ （各々最大送信電力を1とする規格値）を入力とし、RF帯のデータ信号を出力とする。データ信号 $S_1 \sim S_N$ は、移動局から電話、ファクシミリ、映像などの、複数チャネルで多重送信する場合の送信データを示す。また、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ は、基地局からの指令に応じてそれぞれのチャネルでの電力を制御するための信号を示す。

【0025】通信装置は、チャネル毎の変調処理部101～10Nと、第1電力制御部201～20Nと、加算部30と、直交変調部40と、ミキサ部50と、第2電力制御部60と、増幅部70と、電力制御係数決定部80とを備えている。

【0026】各チャネルのデータ信号 $S_1 \sim S_N$ は、変調処理部101～10N、第1電力制御部201～20Nで各々処理された後、加算部30で1つの信号にまとめられ、直交変調部40、ミキサ部50、第2電力制御部60、増幅部70でそれぞれの処理が行われて、RF帯の送信データとして出力される。

【0027】変調処理部101～10Nでは、ベースバンド処理が行われる。例えば、拡散コードを用いた拡散処

$$EK_1 = \frac{P_1}{\sum_{i=1}^N P_i}, EK_2 = \frac{P_2}{\sum_{i=1}^N P_i}, \dots, EK_N = \frac{P_N}{\sum_{i=1}^N P_i}$$

【0031】「電圧の乗数」信号 $EK_1 \sim EK_N$ は、各チャネルのデータ信号 $S_1 \sim S_N$ を変調処理した後の各チャネルの振幅電圧の和、すなわち直交変調部40への出力振幅電圧を一定にするために用いられる。以下、この点について3チャネルのデータ信号 S_1 、 S_2 、 S_3 を例にとり、図2を参照して説明する。

【0032】図2において、3チャネルのデータ信号に対して電力制御信号 P_1 、 P_2 、 P_3 （最大電力を1としたとき、すなわち1に正規化したときの値で、図ではそれぞれ0.9、0.7、0.6で示されている）がそれぞれ設定されている。電力制御係数決定部80は、電力制御信号 P_1 、 P_2 、 P_3 の比から、電圧の比に換算（電力の比が0.9：0.7：0.6の場合、電圧の比は例えば0.9：0.8：0.7となる）する。換算したそれぞれの電圧の和 x は、2.4であるから、それぞれの電圧の比の値 EK_1 、 EK_2 、 EK_3 は、0.9/2.4、0.8/2.4、0.7/2.4となる。

【0033】そして、第1電力制御部201～20Nにおいて、データ信号 S_1 、 S_2 、 S_3 と「電圧の乗数」 EK_1 、 EK_2 、 EK_3 をそれぞれ乗算し、その和を加算部30で求めるようにすれば、その加算結果、すなわち直交変調部40に入力される振幅電圧は一定になる。すなわち、正規化される。

【0034】従って、上記した説明から理解されるように、第1電力制御部201～20Nの処理により、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ で定義されるチャネル毎の電力比 $P_1 : P_2 : \dots : P_N$ を振幅電圧比とするように、各チャネルの振

理や畳込み等の誤り訂正符号の付加が行われる。直交変調部40では、QAM(Quadrature Amplitude Modulation)等の変調方式に合わせて変調処理が行われる。ミキサ部50は、直交変調部40で直交変調された信号と、キャリア周波数の搬送波信号とを混合する。増幅部70は、アンテナから信号を放射するために最終増幅を行う。

【0028】また、各チャネルの電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ とチャネル数 N は、電力制御係数決定部80に入力され、ここで各チャネルの「電圧の乗数」信号 $EK_1 \sim EK_N$ （第1制御信号）と「全チャネル電圧の乗数」信号 EA （第2制御信号）が生成される。「電圧の乗数」信号 $EK_1 \sim EK_N$ は、第1電力制御部201～20Nに入力され、「全チャネル電圧の乗数」信号 EA は、第2電力制御部60に入力される。

【0029】上記した「電圧の乗数」信号 $EK_1 \sim EK_N$ は、数式1により求められる。

【0030】

【数1】

幅電圧を変化させ、変調処理した後の各チャネルの振幅電圧の和すなわち直交変調器への出力振幅電圧を一定にする。

【0035】また、上記したように各チャネルの振幅電圧を変化させたままにすると、送信電力が小さくなるため、各チャネルの電力を元に戻す必要がある。ここで、1チャネルだけの送信電力に対し、 N チャネル同時に送信を行うときの送信電力が N 倍になるのであれば、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の和の分だけ送信電力を大きくすればよく、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の和が、「全チャネル電圧の乗数」信号 EA となる。

【0036】しかし、 N チャネル同時に送信を行うときの送信電力が N 倍にならないときには、数式2から「全チャネル電圧の乗数」信号 EA が求められる。

【0037】

【数2】

$$EA = \alpha_{(N)} \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N} \right)$$

【0038】ここで、 $\alpha_{(N)}$ は、チャネル数 N によって異なる最大送信電力（1チャネルだけの時の送信電力を1とした場合の値）を示す。例えば、図2の3チャネルの場合に、 $\alpha_{(3)} = 3.4$ とすると、「全チャネル電圧の乗数」信号 EA は、 $3.4 \times 2.4 / 3$ となる。なお、数式2において、 N チャネル同時に送信を行うときの送信電力が N 倍になる場合には、 $\alpha_{(N)} = N$ となり、

電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の和となる。

【0039】第2電力制御部60は、ミキサ部50の出力であるチャンネル毎のデータ信号を、「全チャンネル電圧の乗数」信号EAにより増幅する。このことにより、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ に応じた電力で各チャンネルのデータが送信される。

【0040】上記した実施形態によれば、第1電力制御部201~20N、第2電力制御部60、および電力制御係数決定部80を具備しているため、チャンネル毎に独立して2段階で電力制御を行うことができる。

【0041】また、直交変調前の入力である多重したデータ信号の総振幅電圧が一定となるので、直交変調時の入力は広範囲の振幅電圧をカバーしなくてもよく、小型化、低コスト化ができる。

【0042】以下、図1に示す各部の具体的な構成について説明する。

(電力制御係数決定部80について)

【電力制御係数決定部80の第1の具体例】図3に、電力制御係数決定部80の第1の具体例を示す。この例では、電力制御係数決定部80は、第1演算回路81と第2演算回路82とから構成されている。第1演算回路81は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ から上記した数式1を用いて「電圧の乗数」信号 $E_{K1} \sim E_{KN}$ を求める。また、第2演算回路82は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ とチャンネル数Nから上記した数式2を用いて「全チャンネル電圧の乗数」信号EAを求める。なお、第1演算回路81、第2演算回路82は、加算器等の演算器を用いて構成されている。

【0043】〔電力制御係数決定部80の第2の具体例〕図4に、電力制御係数決定部80の第2の具体例を示す。この例では、電力制御係数決定部80は、第1ROM83と第2ROM84とから構成されるテーブル・ルック・アップ回路となっている。

【0044】第1ROM83は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ をアドレスとし、各チャンネルの「電圧の乗数」 $E_{K1} \sim E_{KN}$ をテーブル値として保持する。図5(a)に、第1ROM83内の第1テーブルの構成を示す。また、第2ROM84は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ とチャンネル数Nの接続をアドレスとし、「全チャンネル電圧の乗数」EAをテーブル値として保持する。図5(b)に、第2ROM84内の第2テーブルの構成を示す。

【0045】電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ により第1テーブルを参照して「電圧の乗数」 $E_{K1} \sim E_{KN}$ が求められ、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ とチャンネル数Nにより第2テーブルを参照して「全チャンネル電圧の乗数」EAが求められる。このようにテーブル・ルック・アップ回路を用い、アドレス指定のみでデータが抽出できるので、第1の具体例に比べ、処理が高速で、かつ構成を簡単にすることができる。

【0046】〔電力制御係数決定部80の第3の具体

例〕図6に、電力制御係数決定部80の第3の具体例を示す。この例では、電力制御係数決定部80は、第1加算器85と、選択器86と、第3ROM87と、第4ROM88とから構成されるテーブル・ルック・アップ回路となっている。

【0047】第1加算器85は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の総和APを計算して出力する。選択器86は、各チャンネルの電力制御信号 P_i (i は1~Nのうちの任意の数を表す)を順次選択する。第3ROM87は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の総和APと電力制御信号 P_i の接続をアドレスとし、各チャンネルの「電圧の乗数」 $E_{K1} \sim E_{KN}$ をテーブル値として保持する。図7(a)に、第3ROM87の内部データである第3テーブルを示す。第4ROM88は、電力制御信号 $P_1 \sim P_N$ の総和APとチャンネル数Nの接続をアドレスとし、「全チャンネル電圧の乗数」EAをテーブル値として保持する。図7(b)に、第4ROM88の内部データである第4テーブルを示す。

【0048】この第3の具体例によれば、第2の具体例に比べ、2つのテーブルを小型化できる。特に、第3ROM87に関しては、図7(a)に示すように、全てのチャンネルの「電圧の乗数」 $E_{K1} \sim E_{KN}$ を、1つの第3テーブルを参照して簡単に得ることができるので、チャンネル数が多い程、小型化の効果が大きくなる。

(第1電力制御部201~20Nについて)図8に、第1電力制御部201~20Nの具体的な構成を示す。第1電力制御部201~20Nは、チャンネル数Nと同数の乗算器211~21Nから構成されている。チャンネル毎の乗算器211は、データ信号 S_i と「電圧の乗数」 E_{K1} を入力とし、各々を乗算した結果を出力する。

(第2電力制御部60について)図9に、第2電力制御部60の具体的な構成を示す。第2電力制御部60は、増幅器(オペアンプ)61と、DA(Digital-Analog)変換器62と、増幅係数演算回路63とからなる回路が、1セット設けられている。

【0049】増幅係数演算回路63は、「全チャンネル電圧の乗数」EAから増幅係数PKを演算する演算器であり、増幅部70からの出力電力と電力制御信号とが整合するように実験的に求めた関数に従って演算する。この増幅係数演算回路63から出力される増幅係数PKは、DA変換器62でアナログ信号に変換され、増幅器61の反転入力端子に入力される。増幅器61の非反転入力端子には、ミキサ部50の出力であるデータ信号Sが入力される。そして、増幅器61は、増幅係数PKの値に応じた増幅率で、電力制御された信号データを出力する。

【0050】上記した増幅係数演算回路63としては、以下に示す種々の変形例を採用することができる。

【0051】〔増幅係数演算回路63の第1の変形例〕図10に、増幅係数演算回路63の第1の変形例を示

す。この例では、増幅係数演算回路63は、第5ROM631から構成されるテーブル・ルック・アップ回路となっており、予め「全チャンネル電圧の乗数」EAをポインタとした増幅係数PKをテーブルの要素として記憶しており、これを参照して増幅係数PKを決定する。図11に、第5ROM631内の第5テーブルの構成を示す。

【0052】図9に示すもののようにより増幅係数演算回路63を演算器で構成した場合には、実験的に求めた関数が非線形等で容易に回路化できないと、回路規模が大きくなってしまうが、この例に示すようなテーブル・ルック・アップ回路にすることで、容易に回路化することができる。また、回路規模の小型化も可能である。

【0053】この増幅係数演算回路63は、図12に示すようには第2電力制御部60から独立して設けられていてもよい。また図6に示す電力制御係数決定部80において第4ROM88に図13に示すテーブルを設け、「全チャンネル電圧の乗数」EAの代わりに増幅係数PKを直接求めるようにしてもよい。このように増幅係数PKを直接を求めるようにすれば、回路の小型化を図ることができる。

【0054】〔増幅係数演算回路63の第2の変形例〕図14に、増幅係数演算回路63の第2の変形例を示す。この例では、図10に示す第5ROM631に加え、第6ROM632および第3演算回路633が設けられている。第6ROM632は、チャンネル数が2チャンネル以上の場合のチャンネル毎のオフセット値を第6テーブル(図15参照)として記憶している。

【0055】この例においては、「全チャンネル電圧の乗数」EAにより第5ROM631から抽出した値と、チャンネル数により第6ROM632から抽出したオフセット値とを、第3演算回路633で演算(例えば加算)することで増幅係数PKを求めている。言い換えれば、「全チャンネル電圧の乗数」EAにより第5ROM631から抽出した増幅係数を、上記したオフセット値により補正して増幅係数PKが出力されるようになっている。

【0056】各チャンネルを多重すると、相互に強調し合う部位と打ち消し合う部位が発生する。特に、打ち消し合う部位では、所望の振幅を維持することができず平均電力が所望値を下回る。そこで、この例に示すように、多重チャンネルに応じてオフセットをつけることで、平均電力を持ち上げ、所望の送信電力での転送を可能にすることができる。

【0057】〔増幅係数演算回路63の第3の変形例〕図16に、増幅係数演算回路63の第3の変形例を示す。この例では、第2の変形例における第6ROM632、第3演算回路633の代わりに、第1減算器634、第2乗算器635、および第2加算器636が設けられている。また、この増幅係数演算回路63は、1チャンネルのみ送信する場合の、ある1つの「全チャンネル電

圧の乗数」EAoにおける増幅係数を初期値PKoとして保持している。

【0058】第1減算器634は、ある1つの「全チャンネル電圧の乗数」EAoと現状(現在)の「全チャンネル電圧の乗数」EAとを入力とし、減算してEAの変化分 ΔEA を計算して出力する。第2乗算器635は、「全チャンネル電圧の乗数」EAが最小制御幅変動した場合の変化量を ΔP として、 ΔEA と ΔP を乗算して出力する。そして、第2加算器636は、チャンネル数により第6テーブルから抽出したオフセット値と、増幅係数の初期値PKoと、第2乗算器の出力信号($\Delta EA \times \Delta P$)を加算して増幅係数PKを出力する。

【0059】すなわち、この例においては、初期増幅係数PKoに、EAの変化の変化に対する増幅係数の変化分($\Delta EA \times \Delta P$)を加えて増幅係数を生成し、この増幅係数を、第6テーブルから抽出したオフセット値により補正して、増幅係数PKを出力するように構成されている。

【0060】求めるべき事象が線形近似できる場合は、この例のように、初期値を与え、変化分を求めて初期値に加減算することで所望値を求める方が、テーブル・ルック・アップ回路で構成する場合よりも小型化することができる。

【0061】〔増幅係数演算回路63の第4の変形例〕図17に、増幅係数演算回路63の第4の変形例を示す。この例では、第2の変形例における第5ROM631および第6ROM632に加え、第7ROM637および第8ROM638が設けられており、チャンネル数、チャンネルの拡散コードの組み合わせ、およびチャンネルの伝送レートの組み合わせの違いにより増幅係数PKを変化させるようにしている。

【0062】第7ROM637は、チャンネルの拡散コードの組み合わせ毎のオフセット値を第7テーブル(図18(a)参照)として記憶している。また、第8ROM638は、チャンネルの伝送レートの組み合わせ毎のオフセット値を第8テーブル(図18(b))として記憶している。

【0063】この例においては、「全チャンネル電圧の乗数」EAにより第5ROM631から抽出した値と、チャンネル数により第6ROM632から抽出したオフセット値と、拡散コードの組み合わせにより第7ROM637から抽出した値と、伝送レートの組み合わせにより第8ROM638から抽出した値とを、第4演算回路639で演算(例えば加算)することで増幅係数PKを求める。伝送レート、チャンネル数、拡散コードは送信電力に影響を及ぼすため、これらの補正を加えることで、より精度良く送信電力を制御することができる。

【0064】なお、この例においては、チャンネルの拡散コードのオフセット値とチャンネルの伝送レートの両方を用いるものを示したが、そのいずれか一方のみでもよ

10

20

30

40

50

く、また第5ROM631の代わりに、図16で示した第1減算器634、第2乗算器635、および初期値PK₀を用いた構成を採用してもよい。

(通信装置の他の実施形態) 図19に、本発明の他の実施形態にかかる通信装置のブロック構成を示す。この実施形態にかかる通信装置は、図1に示す実施形態に対し、電力制御信号P₁~P_Nが外部からのチャネル毎の電力増減信号TPC₁~TPC_Nにより制御されるようになっている点が異なる。このため、この実施形態においては、クローズド・ループ制御回路90が設けられてい

る。このクローズド・ループ制御回路90は、電力増減信号TPC₁~TPC_Nと電力制御信号P₁~P_Nから、クローズド・ループ制御後のチャネル毎の電力制御信号CLP₁~CLP_Nを求める。

【0065】図20に、クローズド・ループ制御回路90の具体的な構成を示す。クローズド・ループ制御回路90は、第1選択器91と、第3加算器92と、第4加算器93と、遅延器94と、パターン検出器95と、第2選択器96とからなる回路が、チャネル毎にNセット設けられた構成になっている。

【0066】第1選択器91は、電力増減信号TPC₁がupの場合は所定量D、downの場合は所定量Dの負数を選択して、電力変化量DP₁を出力する。この電力変化量DP₁は、第3加算器92で後述する補正量と加算され、さらに第4加算器93で電力制御信号P₁と加算されて、電力制御信号CLP₁として出力される。なお、電力変化量DP₁は、電力制御信号P₁と同様に各々最大送信電力を1とする規格値である。

【0067】ここで、この実施形態においては、上記した所定量Dよりも小さい微小変化量E (D>E) により、電力変化量DP₁を補正するようにしている。これは、電力制御が安定した場合、すなわち電力増減信号TPC₁が各々up-down、down-upの順列で変化した場合、微小変化量Eを考慮しないと、図21

(a) に示すように、送信電力が目標電力に達しても±Dの誤差を持ち、チャネル数、拡散コード等の差異により生じる誤差を解消することはできないからである。そこで、チャネル毎の電力増減信号TPC₁が各々up-down、down-upの順列で検知された場合は、D-Eを各チャネルの電力変化量DP₁とする。このことにより、図21 (b) に示すように、電力制御が安定した後、電力変化量DP₁がD-Eと小さくなるため、±Eの誤差まで目標電力に近づけることが可能となる。

【0068】このため、図20に示すクローズド・ループ制御回路90においては、電力増減信号TPC₁と、遅延器94で遅延させた先の電力増減信号TPC₁とから、パターン検出器95において、電力増減信号TPC₁が各々up-down、down-upの順列で変化したか否かを検出する。その変化が検出されない場合は、第2選択器96で補正なしを選択する。また、変化

が検出された場合は、そのときの電力増減信号TPC₁がupで第1選択器91で所定量Dが選択されるときは、第2選択器96で-Eが選択され、電力増減信号TPC₁がdownで第1選択器91で所定量-Dが選択されるときは、第2選択器96でEが選択される。この第2選択器96の出力と電力変化量DP₁を第3選択器で加算することにより、電力制御が安定していないときは、電力変化量DP₁が出力され、電力制御が安定しているときには、±(D-E)が出力される。その結果、図21 (b) に示すように、±Eの誤差まで目標電力に近づけることが可能となる。

【0069】上記したように、この実施形態によれば、チャネル毎に電力制御信号P₁に電力変化量DP₁を加算して、チャネル毎の電力制御信号CLP₁を求め、さらに最終的な総電力を、Eを最小単位とする精度で制御することができる。このようにすれば、移動機が移動することで生じる“見かけ上の”電力変化にリアルタイムに対応して、外部からの電力増減信号TPC₁~TPC_Nにより、所望の電力へ自動的にかつ精度良く移行させることができる。

(通信装置のさらに他の実施形態) 図1、図19に示す電力制御係数決定部80において、Nチャネルでかつ全てのチャネルの伝送レートが同一場合には、各チャネルの「電圧の乗数」を1/Nとする。

【0070】このようにすることで、1つのデータを複数回線に分けて伝送する場合のように、同一種類かつ同一伝送レートで多重送信する時の回路構成をより簡易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる通信装置のブロック構成を示す図である。

【図2】3チャネルのデータ信号S₁、S₂、S₃に対して「電圧の乗数」信号EK₁、EK₂、EK₃を求める場合の作動説明に供する説明図である。

【図3】電力制御係数決定部80の第1の具体例を示す図である。

【図4】電力制御係数決定部80の第2の具体例を示す図である。

【図5】図4中の第1ROM83、第2ROM84における第1、第2テーブルの構成を示す図である。

【図6】電力制御係数決定部80の第3の具体例を示す図である。

【図7】図6中の第3ROM87、第4ROM88における第3、第4テーブルの構成を示す図である。

【図8】第1電力制御部201~20Nの具体的な構成を示す図である。

【図9】第2電力制御部60の具体的な構成を示す図である。

【図10】図9中の増幅係数演算回路63の第1の変形例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図11】図9中の第5ROM631内の第5テーブルの構成を示す図である。

【図12】増幅係数演算回路63を第2電力制御部60から独立して設けた例を示す図である。

【図13】図6に示す電力制御係数決定部80中の第4ROM88により、増幅係数PKを直接求めるようにした場合の第4ROM88内のテーブルの構成を示す図である。

【図14】図9中の増幅係数演算回路63の第2の変形例を示す図である。

【図15】図14中の第6ROM632内の第5テーブルの構成を示す図である。

【図16】図9中の増幅係数演算回路63の第3の変形例を示す図である。

【図17】図9中の増幅係数演算回路63の第4の変形

例を示す図である。

【図18】図6中の第7ROM637、第8ROM638における第7、第8テーブルの構成を示す図である。

【図19】本発明の他の実施形態にかかる通信装置のブロック構成を示す図である。

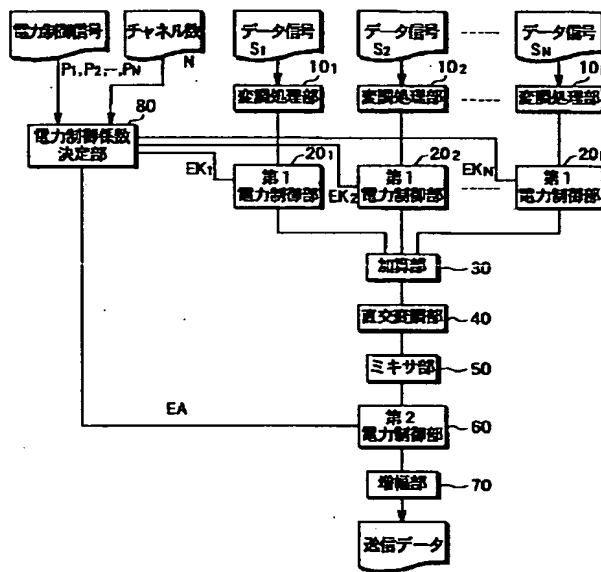
【図20】図19中のクローズド・ループ制御回路90の具体的な構成を示す図である。

【図21】送信電力が安定した場合における送信電力の変化パターンを示す図である。

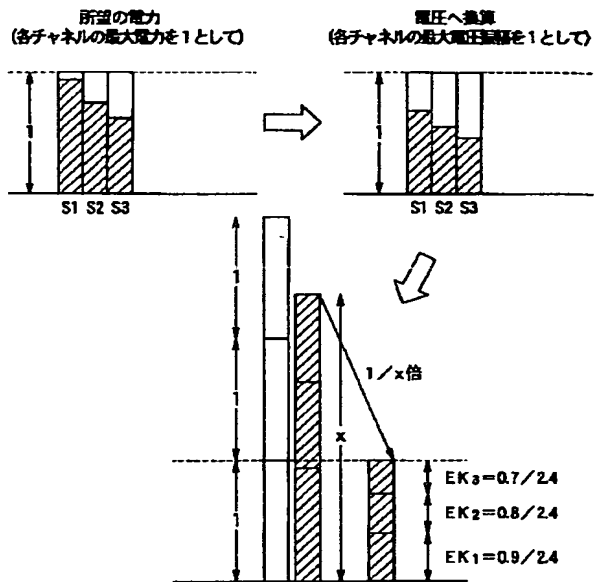
10 【符号の説明】

101～10N…変調処理部、201～20N…第1電力制御部、30…加算部、40…直交変調部、50…ミキサ部、60…第2電力制御部、70…増幅部、80…電力制御係数決定部、90…クローズド・ループ制御回路。

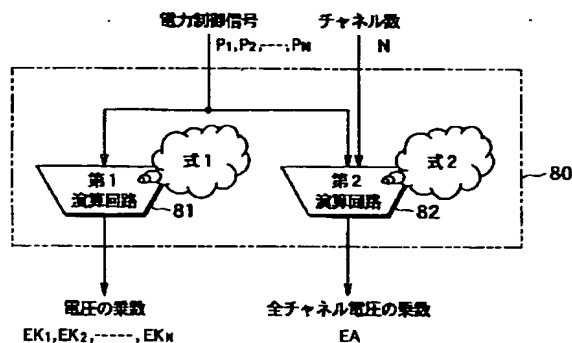
【図1】



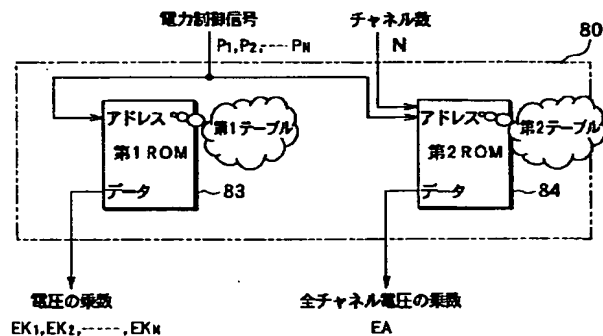
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

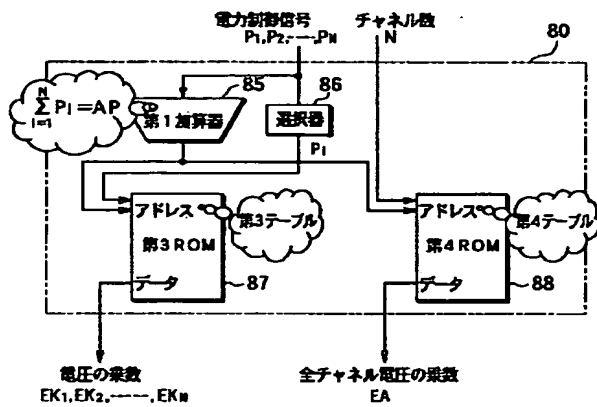
(a) 第1テーブル

アドレス	データ
(P11, P21, ..., PN1)	(EK11, EK21, ..., EK_N1)
(P12, P22, ..., PN2)	(EK12, EK22, ..., EK_N2)
(P13, P23, ..., PN3)	(EK13, EK23, ..., EK_N3)
⋮	⋮

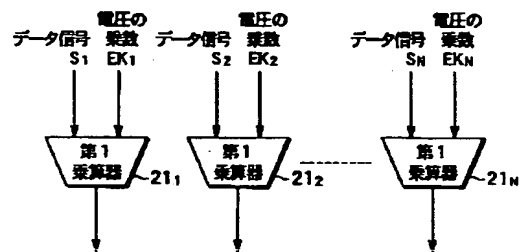
(b) 第2テーブル

アドレス	データ
(P11, P21, ..., PN1, N)	EA1
(P12, P22, ..., PN2, N)	EA2
(P13, P23, ..., PN3, N)	EA3
⋮	⋮

【図6】



【図8】



【図7】

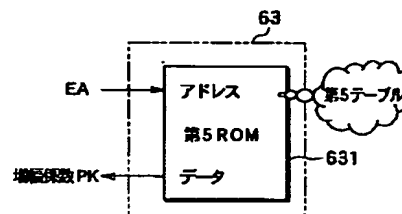
(a) 第3テーブル

アドレス	データ
(AP1, P11)	EK11
(AP2, P12)	EK12
(AP3, P13)	EK13
⋮	⋮

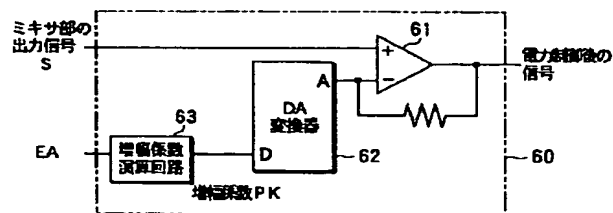
(b) 第4テーブル

アドレス	データ
(AP1, N)	EA1
(AP2, N)	EA2
(AP3, N)	EA3
⋮	⋮

【図10】



【図9】



【図11】

第5テーブル

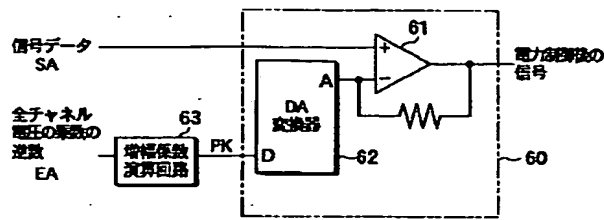
アドレス	データ
EA (1)	PK (1)
EA (2)	PK (2)
EA (3)	PK (3)
EA (4)	PK (4)
EA (5)	PK (5)
⋮	⋮

【図15】

第6テーブル

アドレス	データ
2	オフセット (1)
3	オフセット (2)
4	オフセット (3)
⋮	⋮

【図12】

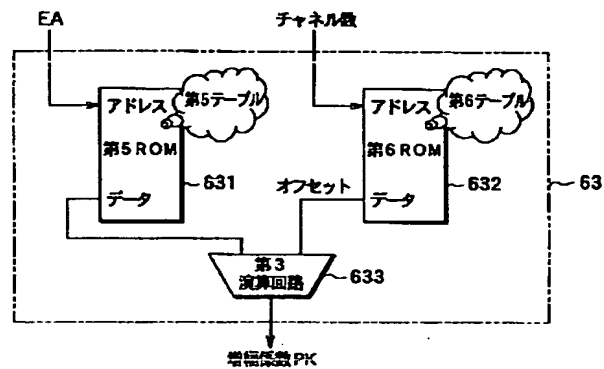


【図13】

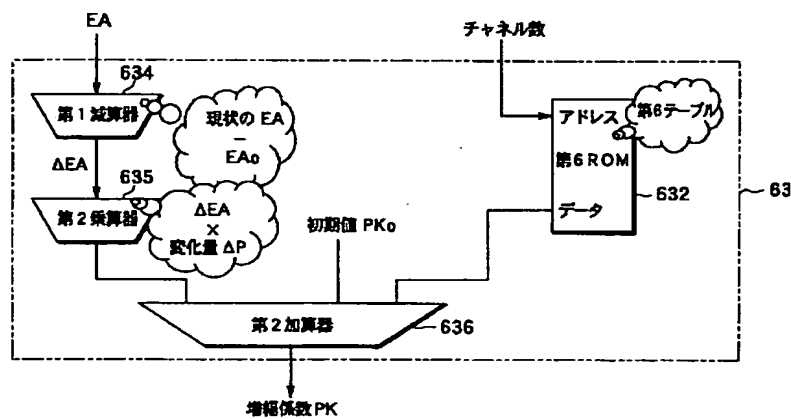
第4テーブル

アドレス	データ
(AP ₁ , N)	PK ₁
(AP ₂ , N)	PK ₂
(AP ₃ , N)	PK ₃
⋮	⋮

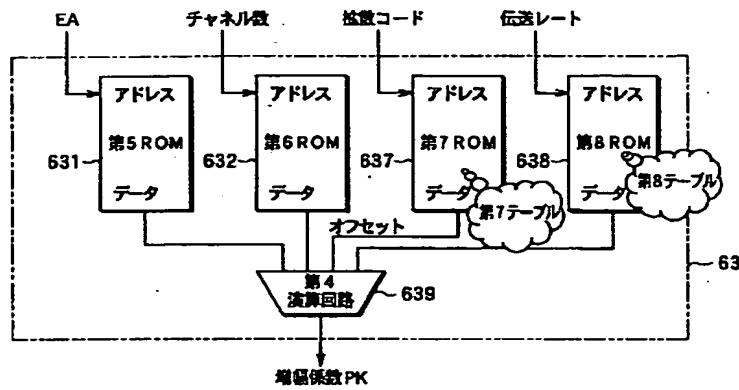
【図14】



【図16】



【図17】



【図18】

第7テーブル

アドレス	データ
拡散コード (1)	オフセット (1)
拡散コード (2)	オフセット (2)
拡散コード (3)	オフセット (3)
...	...

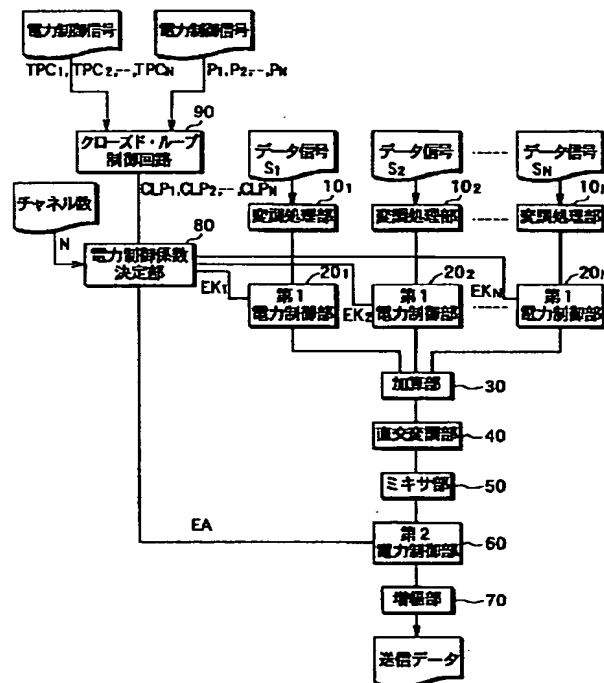
(a)

第8テーブル

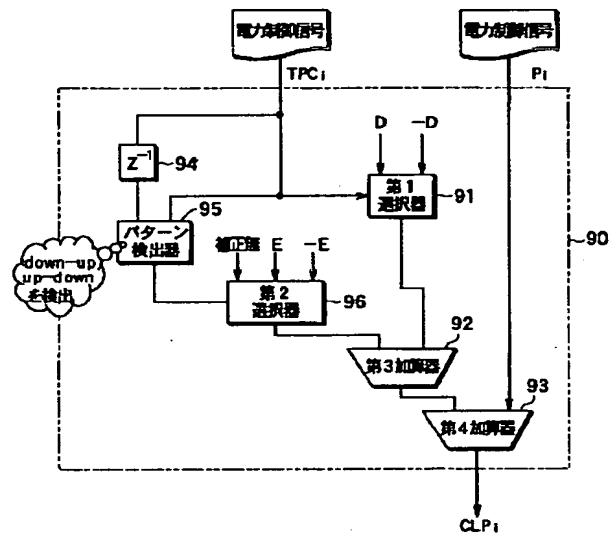
アドレス	データ
伝送レート (1)	オフセット (1)
伝送レート (2)	オフセット (2)
伝送レート (3)	オフセット (3)
...	...

(b)

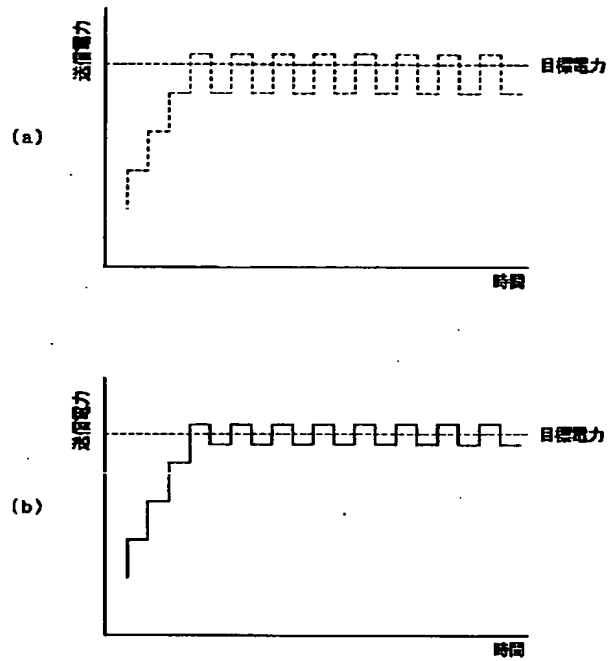
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K022 EE01 EE21
 5K060 CC04 CC11 DD04 FF06 HH01
 HH06 HH16 KK03 LL01
 5K067 AA03 AA23 AA41 CC10 GG08
 HH22